

15.10.2004

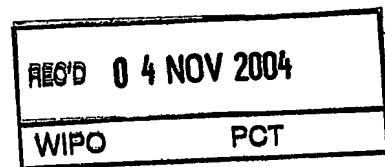
日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年12月 3日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-404756  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [JP2003-404756]



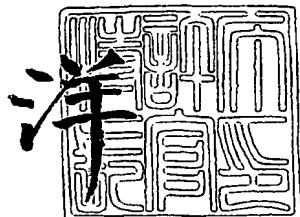
出願人      ミネベア株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 SJP-5963  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H02K 37/14  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1743-1 ミネベア株式会社 浜松  
製作所内  
【氏名】 松下 晋武  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1743-1 ミネベア株式会社 浜松  
製作所内  
【氏名】 山脇 孝之  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1743-1 ミネベア株式会社 浜松  
製作所内  
【氏名】 永田 俊彦  
【特許出願人】  
【識別番号】 000114215  
【氏名又は名称】 ミネベア株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100077827  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鈴木 弘男  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 015440  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9603527

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項1】

回転軸と、該回転軸の一方側にリードスクリュウを設け、他方側にロータマグネットが同軸に固着され、該ロータマグネットがステータの内周に回転可能に対向配置され、回転軸の両端部をそれぞれ軸受にて回転自在に支承してなるステッピングモータにおいて、

前記回転軸の一方側に付勢力手段を備え、該付勢力手段は前記回転軸の一方側の先端部に凹部を設け、該凹部に弾性部材を収納し、先端部を回転自在に支承する軸受と弾性部材との間に点接触部材を介装して弾性部材にて軸方向に付勢してなることを特徴とするステッピングモータ。

## 【請求項2】

前記弾性部材がコイルスプリングであって、前記点接触部材が鋼球からなることを特徴とする請求項1に記載のステッピングモータ。

【書類名】明細書

【発明の名称】ステッピングモータ

【技術分野】

【0001】

本発明はフロッピー（登録商標）ディスク装置や各種のOA機器などのアクチュエータ用ステッピングモータに係り、特にリードスクリュウ付きのステッピングモータに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、各種電子機器の小型化、低価格化の要望に伴い、その装置内に収容されるステッピングモータについても収容スペースに合わせて小型化、高性能化、低価格化が強く要求されるようになってきている。

【0003】

このような要望に対し、たとえば構造が簡単で、かつ回転軸の回転精度を十分に確保してフロッピー（登録商標）ディスク装置の読み出し書き込み特性を劣化させることのないリードスクリュウ付きのステッピングモータが提案されている（特許文献1参照）。

【0004】

図4にそのステッピングモータの構造を示す。

【0005】

図4において、フロッピー（登録商標）ディスク装置用のステッピングモータ60はA相ステータ61aとB相ステータ61bとからなるステータ61の底部に固定された保護キャップ62の中央に穴62aが開けられ、その穴62aにピボット軸受63が軸方向に移動自在に嵌め込まれている。

【0006】

回転軸64にはロータマグネット65が同軸に固着され、回転軸64の一方側にはリードスクリュウ66が形成され、先端部にはボール67を装着し、ボール67を介してピボット軸受68にて回転自在に支承され、他方端はボール69、70を介してピボット軸受63にて回転自在に支承されており、回転軸64はスラストばね71によって軸方向に付勢されている。

【0007】

72は位置決めブッシュ、73は取り付け板であり、低価格化のため保護キャップ62、ピボット軸受63、位置決めブッシュ72は合成樹脂にて作製されている。

【0008】

またリードスクリュウが合成樹脂にて形成された構造のステッピングモータもある。

【0009】

図5にそのリードスクリュウ付きステッピングモータ80の構造を示す。

【0010】

図5において、回転軸81はパイプ82の内側と外側は合成樹脂83にて結合され、外側にはリードスクリュウ84が形成され、回転軸81と同軸にてロータマグネット85が固着されている。

【0011】

回転軸81の先端にはボール86を装着し、ボール86を介して、プラケット87に取り付けられた先端軸受88にて回転自在に支承され、回転軸81の他方端はピボットハウジング90にてボール91、92を介して回転自在に支承されており、ピボットハウジング90はA相ステータ94aとB相ステータ94bとからなるステータのB相ステータ94bのヨーク95の内周に軸方向に移動自在に嵌め込まれ、回転軸81はピボットハウジング90に装着したスラストばね93によって軸方向に付勢されている。

【0012】

89はピボットハウジング90を保護するための保護キャップで、ボス96を介してB相ステータ94bに装着されている。

【0013】

また、保護キャップ89、ピボットハウジング90、位置決めブッシュ97は低価格化のために合成樹脂にて作製されている。

【0014】

【特許文献1】特開平8-186950号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、図4に示したような従来のリードスクリュウ付きステッピングモータ60では、ピボット軸受63は位置決めのために保護キャップ62の穴62aにわずかな隙間を介してスラストばね71によって軸方向に移動自在に嵌め込まれているが、モータを駆動させるとステータ61内のコイルによる発熱があり、ステータの内部は密閉空間となっているため熱が内部にこもってしまう、高温になってしまふ。

【0016】

このため、合成樹脂製のピボット軸受63は熱の影響を受け易く、各部の寸法も変化し易く、熱の影響によりピボット軸受63の外径が膨張した場合には保護キャップ62の穴62aとピボット軸受63との隙間がなくなり、軸方向の移動時に大きな摩擦トルクが発生してしまい、所定の付勢力をかけることができなくなるという問題がある。

【0017】

また、高温時の熱の影響を考慮して、常温時に保護キャップ62の穴62aとピボット軸受63との隙間を大きく設定すると、位置決め精度が劣化し、ガタツキが生じてしまい、騒音の原因にもなってしまうという問題がある。

【0018】

また図5に示したような従来のリードスクリュウ付きステッピングモータ80では、ピボットハウジング90は位置決めのためにB相ステータ94bのヨーク95の内周にわずかな隙間を介してスラストばね93によって軸方向に移動自在に嵌め込まれているが、モータを駆動させるとステータ94内のコイルによる発熱があり、ステータの内部は密閉空間となっているため熱が内部にこもってしまう、高温になてしまふ。

【0019】

このため、合成樹脂製のピボットハウジング90は熱の影響を受け易く、各部の寸法も変化し易く、熱の影響によりピボットハウジング90の外径が膨張した場合にはヨーク95の内周とピボットハウジング90との隙間がなくなり、軸方向の移動時に大きな摩擦トルクが発生してしまい、所定の付勢力をかけることができなくなるという問題がある。

【0020】

また、高温時の熱の影響を考慮して、常温時にヨーク95の内周とピボットハウジング90との隙間を大きく設定すると、位置決め精度が劣化し、ガタツキが生じてしまい、騒音の原因にもなってしまうという問題がある。

【0021】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、モータのステータのコイルによる発熱によって発生する回転軸の軸方向への付勢力の変化を防止することによりステッピングモータの性能が向上できるステッピングモータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明は上記の目的を達成するため、本発明のステッピングモータは回転軸と、該回転軸の一方側にリードスクリュウを設け、他方側にロータマグネットが同軸に固着され、該ロータマグネットがステータの内周に回転可能に対向配置され、回転軸の両端部をそれぞれ軸受にて回転自在に支承してなるステッピングモータにおいて、前記回転軸の一方側に付勢力手段を備え、該付勢力手段は前記回転軸の一方側の先端部に凹部を設け、該凹部に弾性部材を収納し、先端部を支承する軸受と弾性部材との間に点接触部材を介装して弾性部材にて軸方向に付勢してなることを特徴とする。

【0023】

また、本発明のステッピングモータは、上記構成において、弾性部材がコイルスプリングであって、点接触部材が鋼球からなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば一方側にリードスクリュウを備えた回転軸の先端部に付勢力手段を備え、この付勢力手段は回転軸の一方側の先端部に凹部を設け、その凹部に弾性部材を収納し、先端部を支承する軸受と弾性部材との間に点接触部材を介装し、弾性部材にて軸方向に付勢させた構成のため、回転軸の軸方向への付勢力手段を発熱源であるステータのコイルから離したことによって発熱源であるステータのコイル近傍に付勢力によって軸方向に移動自在する部材を設けていない結果、ステータ内部の熱変化によつても軸方向への付勢力を一定に保つことができる。この結果、モータ駆動時にガタツキによる騒音が発生することもなく、またモータ駆動による発熱が生じても軸方向の付勢力を安定して一定に保つことができるため、ステッピングモータの性能を向上できる。

【0025】

また本発明によれば、弾性部材をコイルスプリングで、点接触部材を鋼球にて構成することで、簡単で低価格な機構とすることができるので、作業効率が向上できるとともに低価格のステッピングモータを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明による実施の形態について図面を参照して説明する。

【0027】

図1は、本発明によるステッピングモータの一実施の形態を示す部分断面図である。

【0028】

図1に示す本実施の形態のリードスクリュウ付きのステッピングモータ1は、図5に示した従来のリードスクリュウ付きのステッピングモータ80と同様に、回転軸2は金属製のパイプ3の内周と外周は合成樹脂4にて結合し、回転軸2の一端側の外周にはモールドにてリードスクリュウ5が形成され、他端側の外周にはロータマグネット6が固着されている。合成樹脂4としては、たとえばPPS(ポリフェニレンサルファイド)、POM(ポリオキシメチレン)などが好適である。

【0029】

ロータマグネット6に対向して軸方向には、ボビン7にコイル8を巻回したA相ステータ9と、ボビン10にコイル11を巻回したB相ステータ12とを配設し、ボビン7、10にはそれぞれ端子13、14を具備している。15、16はA相ステータ9のヨークであり、内周面にはロータマグネット6に対向配置される極歯15a、16aを設け、17、18はB相ステータ12のヨークであり、内周面にはロータマグネット6に対向配置される極歯17a、18aを設けている。

【0030】

B相ステータ12の一方端には合成樹脂製のピボットハウジング19が合成樹脂製のボス20を介してB相ステータ12に取り付けられて、ピボットハウジング19の中心には環状の凹部21が形成されている。

【0031】

A相ステータ9の一方端には合成樹脂製の位置決めブッシュ22が取り付けられたプラケット23が配設され、プラケット23の他端側には先端軸受24が取り付けられている。

【0032】

回転軸2の一端は、その先端部に凹部25を設け、この凹部25の中に弾性部材26、たとえばコイルスプリングを収納し、先端に点接触部材27を装着し、点接触部材27を介して先端軸受24にて回転自在に支承され、他方端はその先端に凹部28を設け、その凹部28にボール29を装着し、ピボットハウジング19の凹部21にはボール30を複数個装着し、ボール29、30を介してピボットハウジング19にて回転自在に支承されている。点接触部材27は球体や先端部のみが球面からなる半球体であつて、その材質としては金属やセラミックからなり、

特に鋼球が価格の点で好適であり、本実施例では鋼球にて作製されている。この弾性部材26と点接触部材27とによって付勢力手段を形成し、点接触部材27を介して先端軸受24に支承されて軸方向に付勢力を付与する。

### 【0033】

また、ボール29、30は鋼球、セラミックス球などで作製されるが、価格の点から鋼球が好適である。ピボットハウジング19および先端軸受24は金属製でも可能であるが、合成樹脂にて作製することにより低価格で、摺動性がよく、摺動音を抑制でき、ステッピングモータの低価格化および騒音の低減ができる。合成樹脂として、たとえばPPS（ポリフェニレンサルファイド）、POM（ポリオキシメチレン）などが好適である。

### 【0034】

また、位置決めブッシュ22の材質としては、たとえばPPS（ポリフェニレンサルファイド）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）などが好適である。

### 【0035】

図1に示すように、回転軸2の軸方向への付勢力手段を発熱源であるステータのコイル8、11から離した構成により、従来のステッピングモータのように発熱源であるステータのコイル8、11近傍に付勢力によって軸方向に移動自在する部材を設けていないため、ステータ内部の熱変化によっても軸方向への付勢力を一定に保つことができる。

### 【0036】

この結果、モータ駆動時にガタツキによる騒音が発生することもなく、またモータ駆動による発熱が生じても軸方向の付勢力を安定して一定に保つことができるため、ステッピングモータの性能を向上できる。

### 【0037】

図2は、本発明によるステッピングモータの第二の実施の形態を示す部分断面図である。

### 【0038】

図2に示す本実施の形態のリードスクリュウ付きのステッピングモータ40はピボットハウジング41を除いて図1に示すステッピングモータ1と同じ構造である。このため、その違いについてのみ説明する。また同一構造については同じ引用符号を付し、その説明は省略する。

### 【0039】

回転軸2は、回転軸2の一方端の凹部25の中に収納された弾性部材26、たとえばコイルスプリングが点接触部材27、たとえば鋼球27を押し、鋼球27を介して先端軸受24にて回転自在に支承され、他方端はその先端に凹部28を設け、その凹部28にボール43を装着し、ボール43がピボットハウジング41の中心に形成された凹部42に収まるようにして回転自在に支承される。

### 【0040】

このような構造により、図1に示したような複数のボール30を省略でき、部品点数を削減できるとともにボール43の位置決めが容易になる。ボール43は鋼球、セラミックス球などで作製されるが、価格の点から鋼球が好適である。ボール43はその先端部のみがピボットハウジング41の凹部42の底面に点接触するようにしてもよいし、凹部42内で多点接触してもよい。多点接触の場合は、ピボットハウジング41が合成樹脂製であればグリースを注入しなくとも摺動性を確保できるが、グリースを注入することによって摩擦ロスを低減できる。

### 【0041】

図3は、本発明によるステッピングモータの第三の実施の形態を示す部分断面図である。

### 【0042】

図3に示す本実施の形態のリードスクリュウ付きのステッピングモータ50はピボットハウジング51を除いて図1に示すステッピングモータ1と同じ構造である。このため、その違いについてのみ説明する。また同一構造については同じ引用符号を付し、その説明は省略する。

略する。

【0043】

回転軸2は、回転軸2の一方端の凹部25の中に収納された弾性部材26、たとえばコイルスプリングが点接触部材27、たとえば鋼球27を押し、鋼球27を介して先端軸受24にて回転自在に支承され、他方端はその先端に凹部28を設け、その凹部28にボール53を装着し、ボール53がピボットハウジング51に形成された凹部52の底面に点接触して回転自在に支承される。

【0044】

このような構造により、図1に示したような複数のボール30を省略でき、部品点数を削減できるとともにボール53の先端部のみがピボットハウジング51に点接触するため、摩擦によるロスを低減できる。ボール53は鋼球、セラミックス球などで作製されるが、価格の点から鋼球が好適である。

【0045】

ピボットハウジング41、51は金属製でも可能であるが、ピボットハウジング19と同様に合成樹脂にて作製することにより低価格で、摺動性がよく、摺動音を抑制でき、ステッピングモータの低価格化および騒音を低減できる。合成樹脂として、たとえばPPS（ポリフェニレンサルファイド）、POM（ポリオキシメチレン）などが好適である。

【0046】

また回転軸の他方端に装着するボール29、43、53は回転軸の凹部28に嵌め込んでも良いし、溶接にて回転軸2に固着してもよい。また回転軸2の他方端の先端部のみを球面に加工してボール29、43、53の代わりとすることも可能である。

【0047】

また本発明によるステッピングモータにおいては、いずれも回転軸の軽量化と摺動性のために合成樹脂にてリードスクリュウを形成しているが、これに限定されるものではなく、金属製の回転軸の外周面を加工してリードスクリュウを形成しても良いことは勿論である。

【0048】

また回転軸はリードスクリュウとシャフトを結合した2体構造で構成されていても良い。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の一実施例に係るステッピングモータの構造を示す部分断面の斜視図である。

【図2】本発明の他の実施例に係るステッピングモータの構造を示す部分断面の斜視図である。

【図3】本発明の他の実施例に係るステッピングモータの構造を示す部分断面の斜視図である。

【図4】従来のステッピングモータの構造を示す断面図である。

【図5】従来のステッピングモータの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

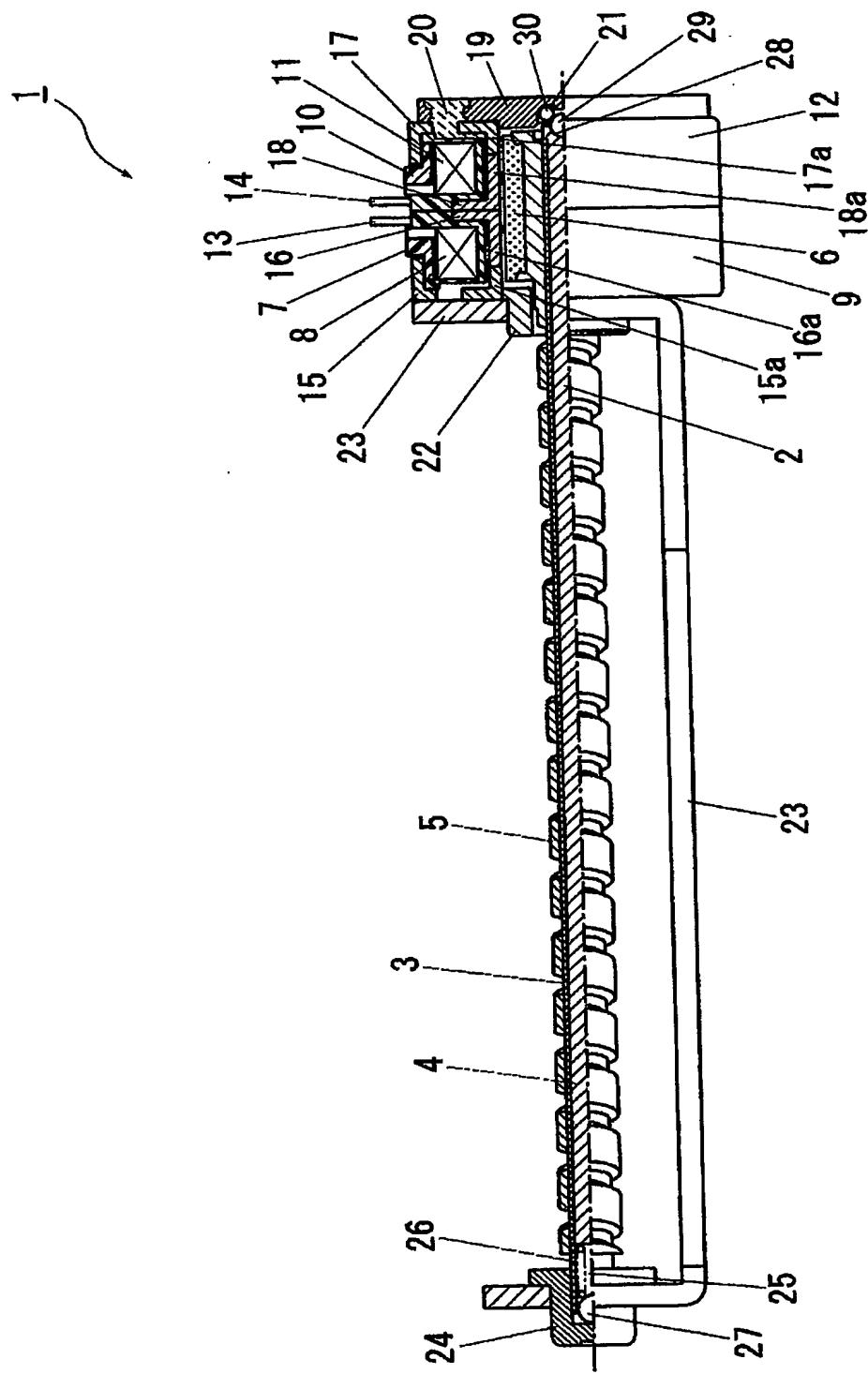
【0050】

- 1 ステッピングモータ
- 2 回転軸
- 3 パイプ
- 4 合成樹脂
- 5 リードスクリュウ
- 6 ロータマグネット
- 7 ボビン
- 8 コイル
- 9 A相ステータ

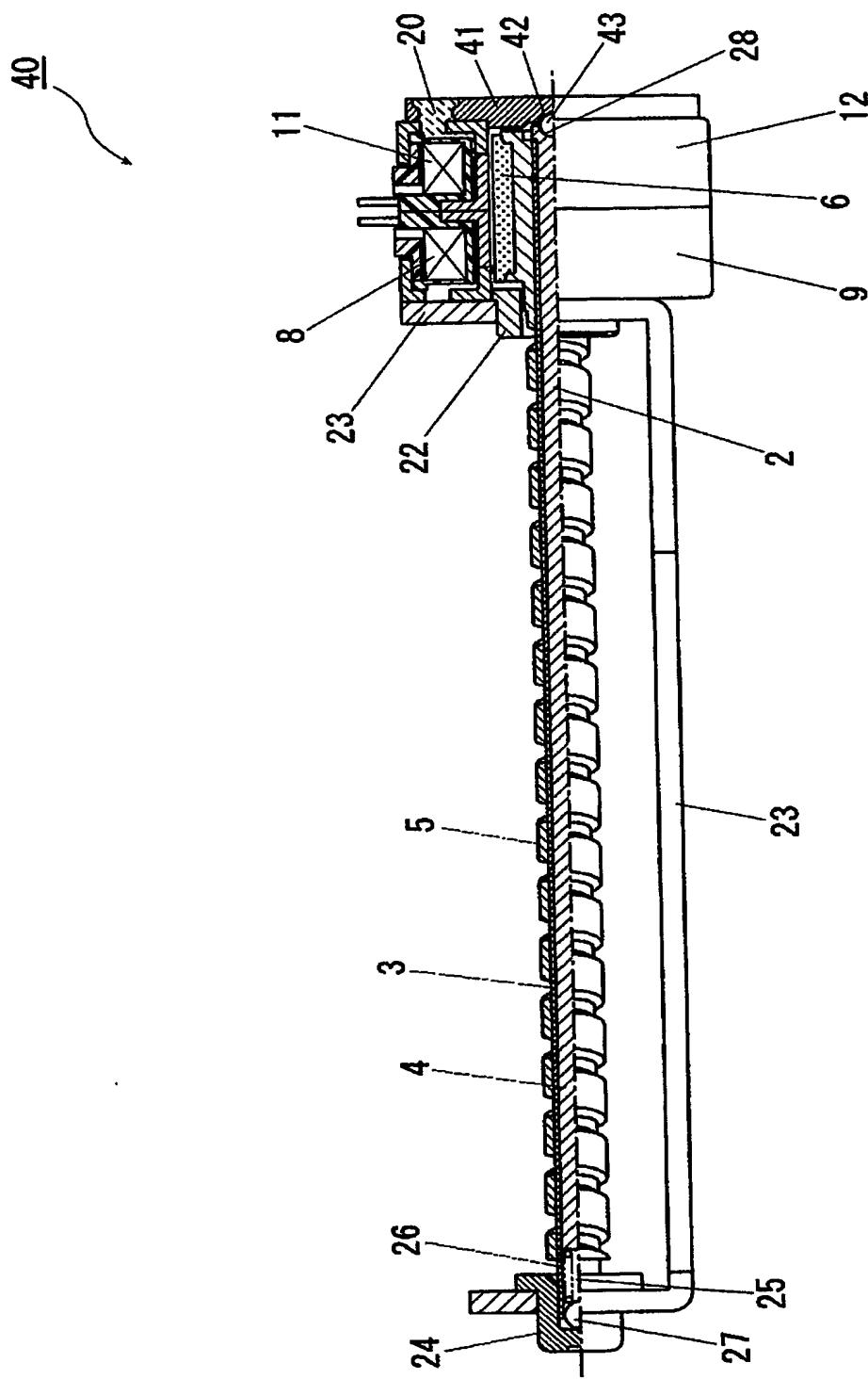
1 0 ボビン  
 1 1 コイル  
 1 2 B相ステータ  
 1 3 端子  
 1 4 端子  
 1 5 ヨーク  
 1 5 a 極歯  
 1 6 ヨーク  
 1 6 a 極歯  
 1 7 ヨーク  
 1 7 a 極歯  
 1 8 ヨーク  
 1 8 a 極歯  
 1 9 ピボットハウジング  
 2 0 ボス  
 2 1 環状の凹部  
 2 2 位置決めブッシュ  
 2 3 プラケット  
 2 4 先端軸受  
 2 5 凹部  
 2 6 弹性部材（コイルスプリング）  
 2 7 点接触部材（鋼球）  
 2 8 凹部  
 2 9 ボール  
 3 0 ボール  
 4 0 ステッピングモータ  
 4 1 ピボットハウジング  
 4 2 凹部  
 4 3 ボール  
 5 0 ステッピングモータ  
 5 1 ピボットハウジング  
 5 2 凹部  
 6 0 ステッピングモータ  
 6 1 ステータ  
 6 1 a A相ステータ  
 6 1 b B相ステータ  
 6 2 保護キャップ  
 6 2 a 穴  
 6 3 ピボット軸受  
 6 4 回転軸  
 6 5 ロータマグネット  
 6 6 リードスクリュウ  
 6 7 ボール  
 6 8 ピボット軸受  
 6 9 ボール  
 7 0 ボール  
 7 1 スラストばね  
 7 2 位置決めブッシュ  
 7 3 取り付け板  
 8 0 ステッピングモータ

- 8 1 回転軸
- 8 2 パイプ
- 8 3 合成樹脂
- 8 4 リードスクリュウ
- 8 5 ロータマグネット
- 8 6 ボール
- 8 7 プラケット
- 8 8 先端軸受
- 8 9 保護キャップ
- 9 0 ピボットハウジング
- 9 1 ボール
- 9 2 ボール
- 9 3 スラストばね
- 9 4 ステータ
- 9 4 a A相ステータ
- 9 4 b B相ステータ
- 9 5 ヨーク
- 9 6 ボス
- 9 7 位置決めブッシュ

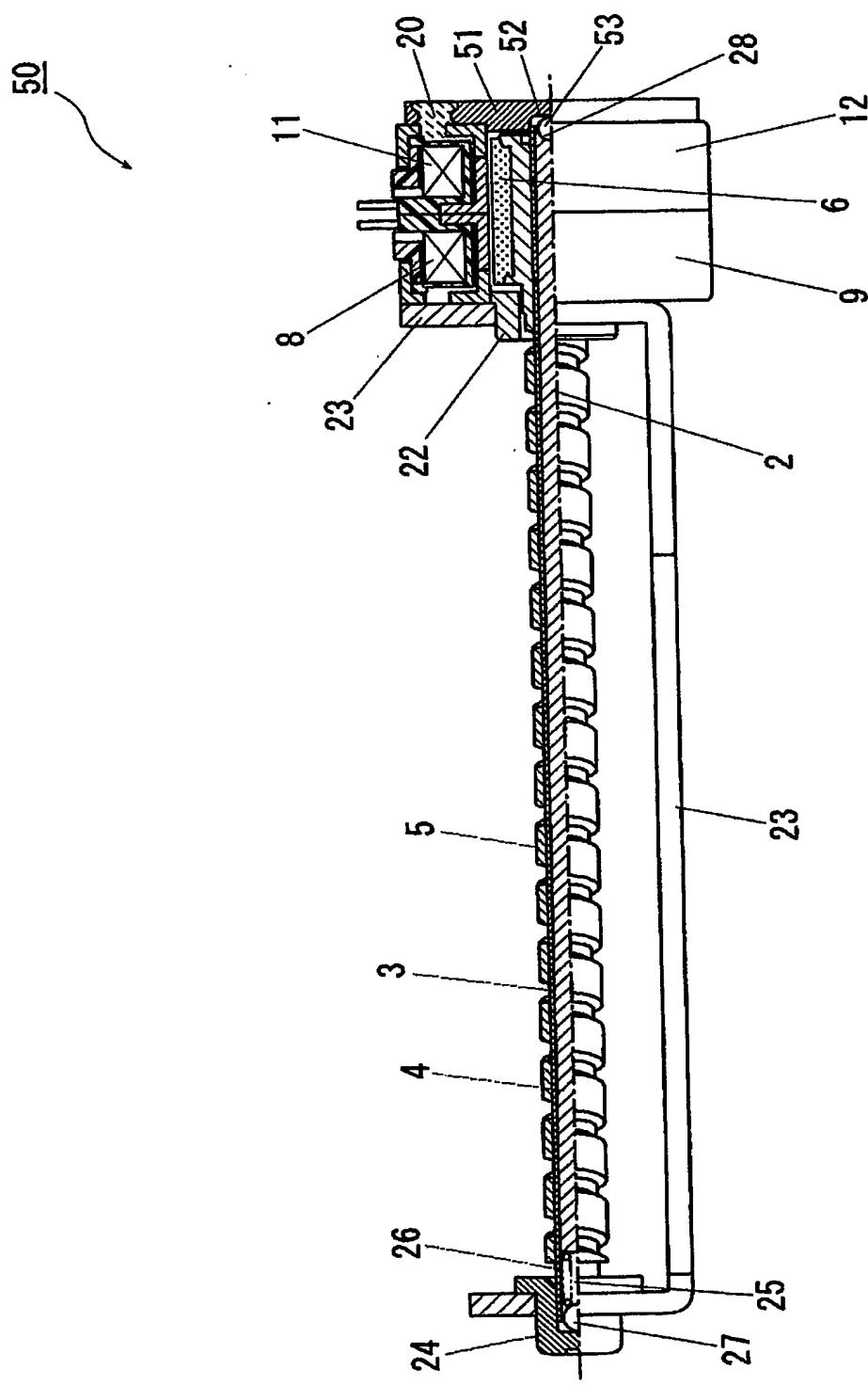
【書類名】 図面  
【図1】



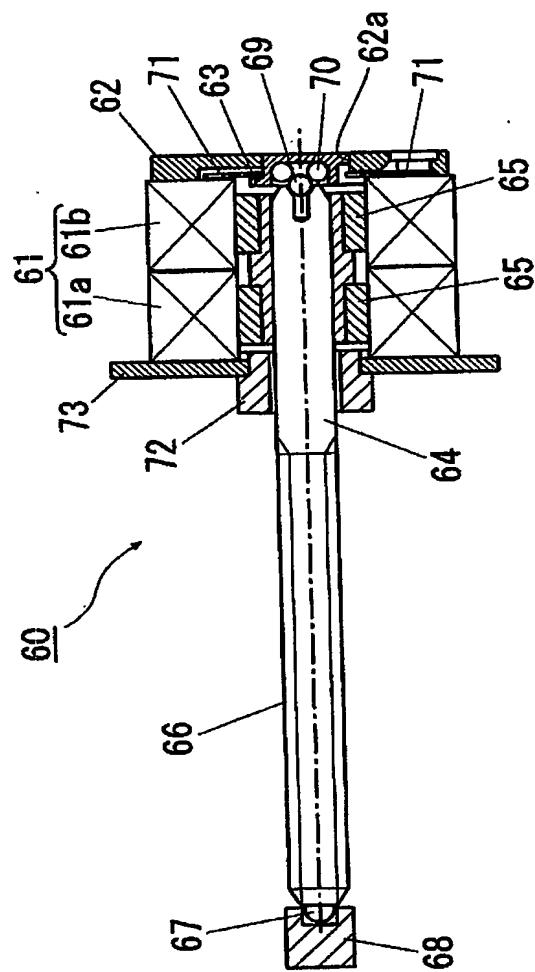
【図2】



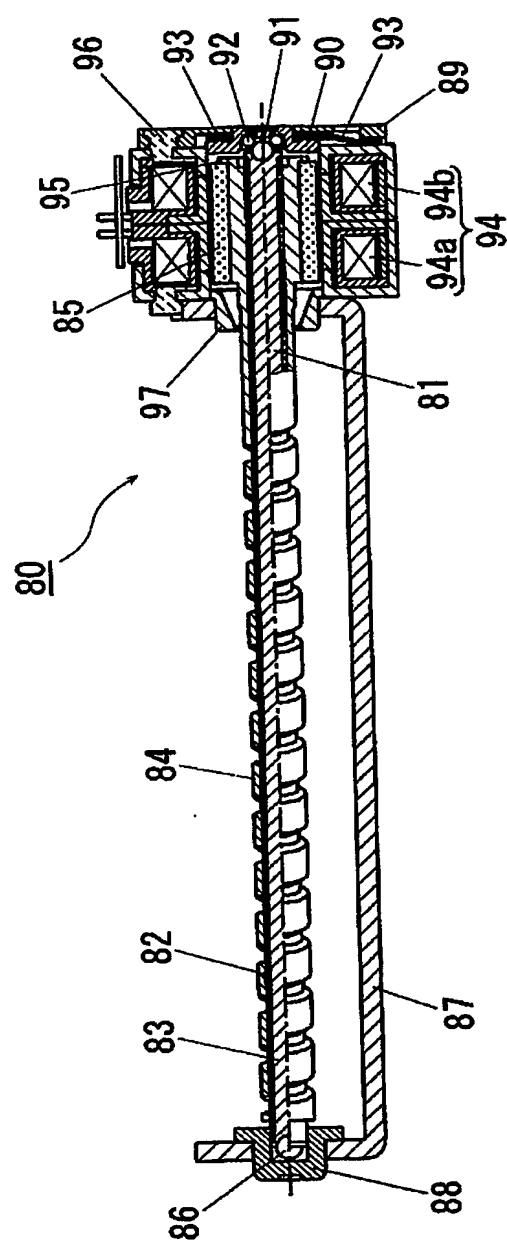
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 モータのステータのコイルによる発熱によって発生する回転軸の軸方向への付勢力の変化を防止することによりステッピングモータの性能が向上できるステッピングモータを提供することである。

【解決手段】 回転軸と、この回転軸の一方側にリードスクリュウを設け、他方側にロータマグネットが同軸に固定され、ロータマグネットがステータの内周に回転可能に対向配置され、回転軸の両端部をそれぞれ軸受にて回転自在に支承してなるステッピングモータにおいて、回転軸の一方側に付勢力手段を備え、この付勢力手段は回転軸の一方側の先端部に凹部を設け、この凹部に弾性部材を収納し、先端部を支承する軸受と弾性部材との間に点接触部材を介装して弾性部材にて軸方向に付勢してなるようにした。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-404756
受付番号	50301995432
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年12月 4日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成15年12月 3日
-------	-------------

特願 2003-404756

出願人履歴情報

識別番号 [000114215]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住所 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73  
氏名 ミネベア株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**